

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики**

**УТВЕРЖДЕНО**  
протоколом заседания  
Центрального координационного  
учебно-методического совета  
«23» мая 2023 г., № 5.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине «**Физико-химические методы анализа веществ**»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы  
специалитета по специальности **33.05.01 Фармация**,  
утвержденной 24.05.2023 г., протокол № 8.

для студентов **2 курса**  
по специальности **33.05.01 Фармация**

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры  
От 22 мая 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой, д.х.н. Калагова Р.В.



## СТРУКТУРА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Титульный лист
2. Структура оценочных материалов
3. Рецензия на оценочные материалы
4. Паспорт оценочных материалов
5. *Комплект оценочных средств:*
  - вопросы к модулю,
  - вопросы к зачету,
  - эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением),
  - билеты к зачету,
  - деловая игра.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЕЦЕНЗИЯ  
на оценочные материалы**

**по дисциплине «Физико-химические методы анализа веществ»  
для студентов 2 курса  
по специальности - 33.05.01 Фармация**

Оценочные материалы составлены на кафедре химии и физики на основании рабочей программы дисциплины «**Физико-химические методы анализа веществ**», утвержденной ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России 24 мая 2023 г., протокол № 8 и соответствует требованиям ФГОС ВО 3<sup>++</sup> по специальности **33.05.01 Фармация**.

Оценочные материалы включает в себя:

- вопросы к модулю,
- вопросы к зачету,
- эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением),
- билеты к зачету.

Эталоны тестовых заданий включают в себя следующие элементы: тестовые задания, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе дисциплины «**Физико-химические методы анализа веществ**» формируемым при ее изучении компетенциям, и охватывают все её разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Эталоны содержат ответы ко всем тестовым заданиям.

Количество билетов к зачету достаточно для проведения зачета и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время зачета в течение одного дня. Билеты к зачету выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Билет к зачету включает в себя 4 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на зачет.

Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам рабочей программы дисциплины, позволяющее более полно охватить материал дисциплины. Сложность вопросов в билетах распределена равномерно.

Замечаний к рецензируемым оценочным материалам нет.

В целом, оценочные материалы по дисциплине «**Физико-химические методы анализа веществ**» способствуют качественной оценке уровня владения обучающимися универсальными компетенциями.

Рецензируемые оценочные материалы по дисциплине «**Физико-химические методы анализа веществ**» могут быть рекомендованы к использованию для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на **фармацевтическом факультете** у обучающихся 2 курса/года обучения.

*Рецензент:*

*Председатель ЦУМК по естественнонаучным и математическим дисциплинам, доцент  
кафедры химии и физики*



*Н.И. Боцева*

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЕЦЕНЗИЯ  
на оценочные материалы**

**по дисциплине «Физико-химические методы анализа веществ»  
для студентов 2 курса  
по специальности - 33.05.01 Фармация**

Оценочные материалы составлены на кафедре химии и физики на основании рабочей программы дисциплины **«Физико-химические методы анализа веществ»**, утвержденной ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России 24 мая 2023 г., протокол № 8 и соответствует требованиям ФГОС ВО 3<sup>++</sup> по специальности **33.05.01 Фармация**.

Оценочные материалы включает в себя:

- вопросы к модулю,
- вопросы к зачету,
- эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением),
- билеты к зачету.

Эталонные тестовые задания включают в себя следующие элементы: тестовые задания, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе дисциплины **«Физико-химические методы анализа веществ»** формируемым при ее изучении компетенциям, и охватывают все её разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Эталонные содержат ответы ко всем тестовым заданиям.

Количество билетов к зачету достаточно для проведения зачета и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время зачета в течение одного дня. Билеты к зачету выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Билет к зачету включает в себя 4 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на зачет.

Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам рабочей программы дисциплины, позволяющее более полно охватить материал дисциплины. Сложность вопросов в билетах распределена равномерно.

Замечаний к рецензируемым оценочным материалам нет.

В целом, оценочные материалы по дисциплине **«Физико-химические методы анализа веществ»** способствуют качественной оценке уровня владения обучающимися универсальными компетенциями.

Рецензируемые оценочные материалы по дисциплине **«Физико-химические методы анализа веществ»** могут быть рекомендованы к использованию для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на **фармацевтическом факультете** у обучающихся 2 курса/года обучения.

*Рецензент:*

*Заместитель главного врача ГБУЗ "Поликлиника №1"  
Министерства здравоохранения РСО-Алания*



*А.Э. Каюева*

**Паспорт оценочных материалов по дисциплине  
«Физико-химические методы анализа веществ»**

№п/п	Наименование контролируемого раздела(темы)дисциплины/ модуля	Код формируемой компетенции (этапа)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
<b>Вид контроля</b>	<b>Текущий контроль успеваемости/Промежуточная аттестация</b>		
<b>1.</b>	<b>Основы количественного анализа</b> <i>Метод кислотно-основного титрования</i> <i>Комплексонометрия</i> <i>Окислительно-восстановительное титрование (перманганатометрия, йодометрия)</i>	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к модулю, вопросы к зачету, билеты к зачету.
<b>2.</b>	<b>Методы разделения веществ</b> <i>Экстракция</i> <i>Хроматография</i>	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к модулю, вопросы к зачету, билеты к зачету.
<b>3.</b>	<b>Свойства буферных растворов</b>	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к модулю, вопросы к зачету, билеты к зачету.
<b>4.</b>	<b>Физические методы анализа веществ:</b> <i>Теория индикаторов</i> <i>Колориметрические методы определения pH растворов.</i> <i>Растворы ВМС.</i> <i>Определение вязкости (вискозиметрический метод)</i> <i>Ареометрический метод</i>	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к модулю, вопросы к зачету, билеты к зачету.
<b>5.</b>	<b>Оптические методы анализа веществ</b> <b>Фотометрические:</b> <i>-Теоретические основы спектрофотометрического анализа</i> <i>-Теоретические основы фотометрического метода анализа</i> <i>Рефрактометрия</i> <i>Поляриметрия</i>	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к модулю, вопросы к зачету, билеты к зачету.
<b>6.</b>	<b>Электрохимические методы анализа веществ</b> <i>Потенциометрия</i> <i>Кондуктометрия</i>	ОПК-1	тестовый контроль, вопросы к модулю, вопросы к зачету, билеты к зачету.

## Вопросы к зачету

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА. МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО И СТАНДАРТНОГО РАСТВОРОВ ДЛЯ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

1. В чем состоит задача количественного анализа?
2. Перечислите важнейшие методы количественного анализа?
3. В чем сущность титриметрического анализа?
4. Какова точность титриметрического анализа?
5. В чем сущность гравиметрического анализа?
6. Какова точность гравиметрического анализа?
7. Перечислите методы титриметрического анализа.
8. Что такое титр раствора?
9. Способы выражения концентрации растворов.
10. Приемы титрования.
11. Какие вещества называются первичными и вторичными стандартами?
12. Каковы методы, применяемые при приготовлении стандартных растворов и какова их сущность?

### МЕТОД КИСЛОТНО - ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ (ПРОТОЛИТОМЕТРИЯ)

1. Какой метод анализа называют методом нейтрализации? Какие вещества можно определять данным методом?
2. Что такое индикаторы? Какие индикаторы используют в методе нейтрализации.
3. Перечислить требования, предъявляемые к индикаторам.
4. Что называется одноцветными и двуцветными индикаторами? Привести их примеры.
5. Что называется зоной перемены окраски индикатора и показателем титрования?
6. Дать определения кривых титрования и скачка титрования.
7. Как зависит скачок титрования от концентрации и температуры титруемого и стандартного растворов?
8. Почему титрованные растворы кислот и щелочей нельзя приготовить по точно взятой навеске? (Подтвердить уравнениями реакций).
9. На чем основано применение буры для установки титра раствора кислоты?
10. Описать ионную теорию индикаторов Оствальда.
11. Особенности кривой титрования слабого основания сильной кислотой.
12. Написать суммарное уравнение титрования кислоты при помощи буры.
13. Что такое жесткость воды? В каких единицах она измеряется?
14. Дайте определение общей, временной и постоянной жесткости. Приведите основные формулы для вычислений результатов определений жесткости методами кислотно-основного титрования.
15. Какими способами проводят умягчение воды? Для чего это делается?

### КОМПЛЕКСОМЕТРИЯ. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ

1. Какие методы анализа называют комплексометрическими?
2. Требования, предъявляемые к реакциям в комплексометрическом титровании.
3. На чем основан метод комплексонометрии?
4. Какие вещества объединяются под названием комплексоны?
5. Как готовят раствор трилона Б? К каким стандартам он относится – первичным или вторичным? Какие вещества используются для стандартизации раствора трилона Б?
6. Какие свойства комплексонов дают возможность использования комплексонов в титриметрии?

7. Избирательные или нет – реагенты комплексоны?
8. Как повысить селективность комплексонов?
9. Привести формулы комплексонов I, II, III.
10. Привести примеры реакций с участием комплексонов. Объяснить их.
11. Что ценного в комплексонах, что делает возможным их применение в анализе?
12. Как строятся кривые титрования в комплексонометрии?
13. Индикаторы метода комплексонометрии (на чем основано их действие)?
14. Какова медицинская роль комплексонов?

#### ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ТИТРОВАНИЕ. ПЕРМАНГНАТОМЕТРИЯ

1. В чем сущность перманганатометрического титрования?
2. Почему не нужен индикатор при перманганатометрических определениях?
3. Имеет ли смысл брать точную навеску перманганата калия для приготовления титрованного раствора его? Почему?
4. Какое действие оказывает свет на раствор перманганата калия при его хранении?
5. Можно ли использовать для работы свежеприготовленный раствор  $\text{KMnO}_4$ ?
6. Почему в перманганатометрии реакцию почти всегда проводят в кислой среде?
7. Перечислите достоинства метода перманганатометрии.
8. Перечислите недостатки метода перманганатометрии
9. Как, используя метод перманганатометрии, можно количественно определять вещества, не обладающие окислительно-восстановительными свойствами?
10. Для чего метод перманганатометрии используется в клиническом анализе?

#### ЙОДОМЕТРИЯ

1. Запишите реакцию, лежащую в основе метода йодометрии.
2. В каких случаях метод йодометрии применяется для определения окислителей, а в каких – для определения восстановителей? Приведите примеры.
3. Запишите реакцию взаимодействия йода с тиосульфатом натрия. Уравняйте, применив метод полуреакций.
4. В каких случаях и как проводится метод прямого титрования?
5. Когда в йодометрии применяют метод обратного титрования? В чем он состоит?
6. Почему титрование в методе йодометрии нужно проводить на холоду?
9. Почему титрование в методе йодометрии нельзя вести в щелочной среде? Какая протекает реакция? Как образующийся гипоидид-ион окисляет тиосульфат-ион? Приведите соответствующие уравнения реакций.
8. Объясните, почему йодометрические определения нужно вести в присутствии избытка иодида калия?
9. Почему титрованные растворы йода необходимо хранить в склянках из темного стекла? По какой реакции иодид калия окисляется кислородом воздуха?
10. Как водный раствор тиосульфата натрия разлагается под действием кислорода воздуха и оксида углерода (IV)?
11. Приведите формулу для расчета массы навески кристаллического тиосульфата натрия для приготовления раствора заданного объема и концентрации.
12. Как можно рассчитать нормальность и титр раствора тиосульфата натрия, используя нормальность и объем раствора йода?

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДОВ АНАЛИЗА.

1. Чем отличаются физико-химические методы анализа от химических?
2. Что такое колориметрический метод анализа?
3. Как записывается закон Бугера-Ламберта-Бера? Что он выражает?
4. Что такое визуальный и фотоэлектрический метод колориметрического анализа?

5. На чем основан принцип работы фотоэлектродетектора (спектрофотодетектора)?
7. Что такое оптическая плотность раствора и как она выражается?
8. В чем сущность метода стандартных серий?
9. Как строится калибровочный график?
10. Каким образом по калибровочному графику можно определить концентрацию исследуемого раствора?
11. Что представляют собой нулевые растворы или растворы сравнения? С какой целью их используют?
12. Как выбирают длину волны и светофильтры при фотоэлектрическом и спектрофотодетекторном методах анализа?
13. Какой метод колориметрии точнее: визуальный или фотоэлектрический (спектрофотодетекторный)?

### АРЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ВЕЩЕСТВ

1. Что называют растворами?
2. Какой раствор называют насыщенным, ненасыщенным, пересыщенным?
3. Дайте определение величине, называемой концентрацией раствора. Запишите известные вам формулы выражения концентраций растворов, укажите все величины, присутствующие в них и единицы их измерений.
4. Сущность ареометрического метода анализа.
5. Ареометры. Техника подбора ареометра для нахождения относительной плотности раствора исследуемого вещества и определения, с последующим пересчетом, на содержание вещества.

### СВОЙСТВА БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ

1. Что называют буферными растворами?
2. Чем обусловлено буферное действие с точки зрения протонной теории?
3. Классификация кислотно-основных буферных систем. Какие типы буферных систем известны?
4. Расчет pH буферных систем. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха.
5. От чего зависит pH буферной системы?
7. Что называется буферной емкостью системы? От чего зависит буферная емкость системы?
8. Объясните, почему большинство буферных систем организма имеет буферную емкость по кислоте больше, чем по основанию.
9. Патологические явления: ацидоз и алкалоз.
10. Какое химическое равновесие поддерживают в организме буферные системы? Какая буферная система вносит максимальный относительный вклад в поддержание протолитического гомеостаза во внутренней среде эритроцитов?

### ЭКСТРАКЦИЯ

1. Закон распределения Нернста-Шилова.
2. Что такое экстракция?
3. Что такое экстрагент, какие вещества используют в качестве экстрагентов?
3. Что такое разбавитель, какие вещества используют в качестве разбавителя?
4. Количественные характеристики процесса экстракции. Факторы, влияющие на величину коэффициента распределения и извлечения.
5. Перечислите способы проведения экстракции.
6. Что такое реэкстракция, реэкстрагент?
7. Каковы требования к выбору экстрагентов?

8. Преимущества и недостатки данного метода.
9. Экстракция и ее применение в медицине и фармации
10. Техника экстрагирования.

#### ХРОМАТОГРАФИЯ КАК МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ

1. Сущность хроматографии и классификация хроматографических методов.
2. Газовая и жидкостная хроматография.
3. Колоночная и плоскостная хроматография. Определение индекса удерживания.
4. Элюентная (проявительная) хроматография, её механизм и кинетика. Коэффициент распределения и его связь с индексом удерживания.
5. Сущность адсорбционной хроматографии.
6. Приведите примеры использования хроматографических методов в медицине и биологии.

#### СВОЙСТВА РАСТВОРОВ ВМС.

1. Понятие о ВМС. Их классификация и химическое строение. Значение био-полимеров.
2. Образование и свойства растворов ВМС. Отличие растворов ВМС от коллоидных растворов. Общие свойства растворов ВМС и коллоидных растворов. Специфические свойства растворов ВМС.
3. Вязкость растворов ВМС. Особенности вязкости растворов ВМС.
4. Факторы, влияющие на вязкость ВМС?
3. Чем отличается вязкость растворов высокополимеров от вязкости растворов низкомолекулярных соединений?
4. Чем объясняется аномальная вязкость растворов ВМС?
5. Влияют ли на величину вязкость раствора ВМС условия приготовления этого раствора?
6. При каких условиях время истечения жидкости и вязкость раствора пропорциональны?
7. Запишите формулу Пуазейля.
8. Что представляет собой вискозиметр Оствальда?
9. Выведите формулу для определения вязкости методом Оствальда.
10. Какие условия должны выполняться при измерении вязкости жидкости этим методом.
11. Значение определения вязкости для медико-биологических исследований.

#### ПОЛЯРИМЕТРИЯ

1. Основная задача поляриметрического метода анализа? Какую информацию для фармацевтического анализа несет величина, которая измеряется при помощи поляриметра
2. Сущность поляриметрического метода анализа?
3. Свойства кристаллической решётки пропускать лучи определённого направления?
4. Поляризованный луч – определение? Как способность света к поляризации используется в фармацевтическом анализе?
5. Плоскость поляризации - определение?
6. Плоскость колебания – определение?
7. Классификация веществ и растворов в зависимости от их отношения к поляризованному свету?
8. Дайте определение оптически неактивных веществ? Пример.
9. Дайте определение оптически активные вещества? Пример. Как это свойство веществ используется в фармацевтическом анализе?
10. Основные факторы, указывающие на оптически активные вещества?
11. Типы оптически активных веществ в зависимости от основных факторов?
12. Угол вращения ( $\alpha$ ) – определение?
13. От каких факторов зависит угол вращения ( $\alpha$ )? Написать формулу для расчёта угла вращения?
14. Назначение прибора поляриметра?
15. Основные узлы прибора поляриметра? Их назначение.

16. Оптическая схема поляриметра?
17. Правила пользования и установки поляриметрической кюветы?
18. Оптическая схема поляриметра

#### РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

1. Перечислите важнейшие методы количественного анализа?
2. К каким методам анализа относится рефрактометрический метод анализа?
3. На чем основан рефрактометрический метод анализа?
4. Какова точность рефрактометрического анализа?
5. В чем сущность рефрактометрического анализа?
6. Как различить угол падения  $\alpha$  и угол преломления  $\beta$ ?
7. В каком случае происходит полное отражение луча падающего света при переходе из одной среды в другую?
8. Что такое показатель преломления? По какой формуле рассчитывается?
9. Как определяется правильность показаний рефрактометра?
10. Как устанавливается взаимосвязь между концентрацией двухкомпонентного раствора и показателем преломления?
11. Каковы факторы, влияющие на значение показателя преломления?
12. Укажите формулу, учитывающую влияние температуры на показатель преломления, поясните ее.
13. Для каких целей используется рефрактометрия в условиях аптеки и контрольно-аналитической лаборатории?
14. Где находит применение рефрактометрический анализ?

#### ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

1. На чем основаны потенциометрические методы анализа?
2. Какая зависимость выражается уравнением Нернста? Поясните смысл входящих в него величин.
3. Что представляют собой электроды I и II рода? Приведите примеры этих электродов.
4. Какие функции выполняют индикаторные электроды и какие – электроды сравнения? Укажите требования, которые к ним предъявляются.
5. Приведите схему установки для потенциометрических измерений.
6. В чем сущность потенциометрического определения pH раствора? Какие индикаторные электроды могут быть использованы для определения pH?
7. Как устроен стеклянный электрод? Как можно определить стандартный потенциал этого электрода? Укажите достоинства и недостатки стеклянного электрода.
8. Каковы основные типы ионоселективных электродов? Как они устроены? Какие имеют характеристики?
9. Укажите достоинства, недостатки и области применения метода прямой потенциометрии.
10. Какие виды потенциометрии используются в анализе и на чем они основаны?

---

#### КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

1. Измерение какого свойства лежит в основе кондуктометрического анализа? В каких единицах это свойство измеряется и с помощью каких устройств?
2. Какие свойства в кондуктометрии принято обозначать символами  $\chi$  и  $\lambda$ ?
3. Как практически определяют концентрацию методом прямой кондуктометрии? Почему в основном используется графический путь решения? Какой вид имеет градуировочный график?
4. Какие определения невозможно выполнить методом прямой кондуктометрии: а) определение качества дистиллированной воды; б) содержания натрия и калия в морской воде; в) общего содержания примесей в технической серной кислоте; г) общего содержания солей в минеральных водах? Ответ поясните.

5. Охарактеризуйте основные узлы прибора для кондуктометрического титрования.
6. Изобразите и объясните ход кривой титрования смеси сильной и слабой кислот щелочью (на любом конкретном примере). Как найти объемы, пошедшие на титрование каждого из компонентов?
7. Как находят точку эквивалентности, если на кривой титрования нет четко выраженного излома?
8. Какие из перечисленных достоинств следует отнести к методу кондуктометрического титрования: а) высокая точность; б) высокая чувствительность; в) возможность титрования мутных и окрашенных растворов; г) возможность анализа смесей двух веществ без предварительного разделения; д) возможность титрования в присутствии посторонних электролитов?
8. В чем сущность высокочастотного титрования? Каковы особенности измерительной аппаратуры высокочастотного титрования?
9. Какие виды кондуктометрии используются в анализе?

## ВОПРОСЫ К МОДУЛЮ 1

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА. МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО И СТАНДАРТНОГО РАСТВОРОВ ДЛЯ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

1. В чем состоит задача количественного анализа?
2. Перечислите важнейшие методы количественного анализа?
3. В чем сущность титриметрического анализа?
4. Какова точность титриметрического анализа?
5. В чем сущность титриметрического анализа?
6. Какова точность гравиметрического анализа?
7. Перечислите методы титриметрического анализа.
8. Что такое титр раствора?
9. Способы выражения концентрации растворов.
10. Способы титрования.
11. Какие вещества называются первичными и вторичными стандартами?
12. Каковы методы, применяемые при приготовлении стандартных растворов и какова их сущность?

### МЕТОД КИСЛОТНО - ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ (ПРОТОЛИТОМЕТРИЯ)

1. Какой метод анализа называют методом нейтрализации? Какие вещества можно определять данным методом?
  1. Что такое индикаторы? Какие индикаторы используют в методе нейтрализации.
  3. Перечислить требования, предъявляемые к индикаторам.
  4. Что называется одноцветными и двуцветными индикаторами? Привести их примеры.
  5. Что называется зоной перемены окраски индикатора и показателем титрования?
  6. Дать определения кривых титрования и скачка титрования.
  7. Как зависит скачок титрования от концентрации и температуры титруемого и стандартного растворов?
  8. Почему титрованные растворы кислот и щелочей нельзя приготовить по точно взятой навеске? (Подтвердить уравнениями реакций).
  9. На чем основано применение буры для установки титра раствора кислоты?
  10. Описать ионную теорию индикаторов Оствальда.
  11. Особенности кривой титрования слабого основания сильной кислотой.

12. Написать суммарное уравнение титрования кислоты при помощи буры.
13. Что такое жесткость воды? В каких единицах она измеряется?
14. Дайте определение общей, временной и постоянной жесткости. Приведите основные формулы для вычислений результатов определений жесткости методами кислотно-основного титрования.
15. Какими способами проводят умягчение воды? Для чего это делается?

#### КОМПЛЕКСОМЕТРИЯ. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ

1. Какие методы анализа называют комплексометрическими?
2. Требования, предъявляемые к реакциям в комплексометрическом титровании.
3. На чем основан метод комплексометрии?
4. Какие вещества объединяются под названием комплексоны?
5. Как готовят раствор трилона Б? К каким стандартам он относится – первичным или вторичным? Какие вещества используются для стандартизации раствора трилона Б?
6. Какие свойства комплексонов дают возможность использования комплексонов в титриметрии?
7. Избирательные или нет – реагенты комплексоны?
8. Как повысить селективность комплексонов?
9. Привести формулы комплексонов I, II, III.
10. Привести примеры реакций с участием комплексонов. Объяснить их.
11. Что ценного в комплексонах, что делает возможным их применение в анализе?
12. Как строятся кривые титрования в комплексометрии?
13. Индикаторы метода комплексометрии (на чем основано их действие)?
14. Какова медицинская роль комплексонов?

#### ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ТИТРОВАНИЕ. ПЕРМАНГАНОМЕТРИЯ

1. В чем сущность перманганатометрического титрования?
2. Почему не нужен индикатор при перманганатометрических определениях?
3. Имеет ли смысл брать точную навеску перманганата калия для приготовления титрованного раствора его? Почему?
4. Какое действие оказывает свет на раствор перманганата калия при его хранении?
5. Можно ли использовать для работы свежеприготовленный раствор  $\text{KMnO}_4$ ?
6. Почему в перманганатометрии реакцию почти всегда проводят в кислой среде?
7. Перечислите достоинства метода перманганатометрии.
8. Перечислите недостатки метода перманганатометрии
9. Как, используя метод перманганатометрии, можно количественно определять вещества, не обладающие окислительно-восстановительными свойствами?
10. Для чего метод перманганатометрии используется в клиническом анализе?

#### ЙОДОМЕТРИЯ

1. Запишите реакцию, лежащую в основе метода йодометрии.
2. В каких случаях метод йодометрии применяется для определения окислителей, а в каких – для определения восстановителей? Приведите примеры.
3. Запишите реакцию взаимодействия йода с тиосульфатом натрия. Уравняйте, применив метод полуреакций.
4. В каких случаях и как проводится метод прямого титрования?
5. Когда в йодометрии применяют метод обратного титрования? В чем он состоит?
6. Почему титрование в методе йодометрии нужно проводить на холоду?
9. Почему титрование в методе йодометрии нельзя вести в щелочной среде? Какая протекает реакция? Как образующийся гипоидид-ион окисляет тиосульфат-ион? Приведите соответствующие уравнения реакций.

8. Объясните, почему иодометрические определения нужно вести в присутствии избытка иодида калия?

9. Почему титрованные растворы йода необходимо хранить в склянках из темного стекла? По какой реакции иодид калия окисляется кислородом воздуха?

10. Как водный раствор тиосульфата натрия разлагается под действием кислорода воздуха и оксида углерода (IV)?

11. Приведите формулу для расчета массы навески кристаллического тиосульфата натрия для приготовления раствора заданного объема и концентрации.

12. Как можно рассчитать нормальность и титр раствора тиосульфата натрия, используя нормальность и объем раствора йода?

## ВОПРОСЫ К МОДУЛЮ 2

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДОВ АНАЛИЗА

1. Чем отличаются физико-химические методы анализа от химических?

2. Что такое колориметрический метод анализа?

3. Как записывается закон Бугера-Ламберта-Бера? Что он выражает?

4. Что такое визуальный и фотоэлектрический метод колориметрического анализа?

5. На чем основан принцип работы фотоэлектродетектора (спектрофотодетектора)?

7. Что такое оптическая плотность раствора и как она выражается?

8. В чем сущность метода стандартных серий?

9. Как строится калибровочный график?

10. Каким образом по калибровочному графику можно определить концентрацию исследуемого раствора?

11. Что представляют собой нулевые растворы или растворы сравнения? С какой целью их используют?

12. Как выбирают длину волны и светофильтры при фотоэлектрическом и спектрофотодетекторном методах анализа?

13. Какой метод колориметрии точнее: визуальный или фотоэлектрический (спектрофотодетекторный)?

### АРЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ВЕЩЕСТВ

1. Что называют растворами?

2. Какой раствор называют насыщенным, ненасыщенным, пересыщенным?

3. Дайте определение величине, называемой концентрацией раствора. Запишите известные вам формулы выражения концентраций растворов, укажите все величины, присутствующие в них и единицы их измерений.

4. Сущность ареометрического метода анализа.

5. Ареометры. Техника подбора ареометра для нахождения относительной плотности раствора исследуемого вещества и определения, с последующим пересчетом, на содержание вещества.

## ЭКСТРАКЦИЯ

1. Закон распределения Нернста-Шилова.
2. Что такое экстракция?
3. Что такое экстрагент, какие вещества используют в качестве экстрагентов?
3. Что такое разбавитель, какие вещества используют в качестве разбавителя?
4. Количественные характеристики процесса экстракции. Факторы, влияющие на величину коэффициента распределения и извлечения.
5. Перечислите способы проведения экстракции.
6. Что такое реэкстракция, реэкстрагент?
7. Каковы требования к выбору экстрагентов?
8. Преимущества и недостатки данного метода.
9. Экстракция и ее применение в медицине и фармации
10. Техника экстрагирования.

## ХРОМАТОГРАФИЯ КАК МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ

1. Сущность хроматографии и классификация хроматографических методов.
2. Газовая и жидкостная хроматография.
3. Колоночная и плоскостная хроматография. Определение индекса удерживания.
4. Элюентная (проявительная) хроматография, её механизм и кинетика. Коэффициент распределения и его связь с индексом удерживания.
5. Сущность адсорбционной хроматографии.
6. Приведите примеры использования хроматографических методов в медицине и биологии.

## РАСТВОРЫ ВМС. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ С ПОМОЩЬЮ ВИСКОЗИМЕТРА

1. Понятие о ВМС. Их классификация и химическое строение. Значение биополимеров.
2. Образование и свойства растворов ВМС. Отличие растворов ВМС от коллоидных растворов. Общие свойства растворов ВМС и коллоидных растворов. Специфические свойства растворов ВМС.
3. Вязкость растворов ВМС. Особенности вязкости растворов ВМС.
4. Факторы, влияющие на вязкость ВМС?
3. Чем отличается вязкость растворов высокополимеров от вязкости растворов низкомолекулярных соединений?
4. Чем объясняется аномальная вязкость растворов ВМС?
5. Влияют ли на величину вязкость раствора ВМС условия приготовления этого раствора?
6. При каких условиях время истечения жидкости и вязкость раствора пропорциональны?
7. Запишите формулу Пуазейля.
8. Что представляет собой вискозиметр Оствальда?
9. Выведите формулу для определения вязкости методом Оствальда.
10. Какие условия должны выполняться при измерении вязкости жидкости этим методом.
11. Значение определения вязкости для медико-биологических исследований.

## СВОЙСТВА БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ

1. Буферные системы, их классификация.
2. Расчет рН кислотных и основных буферных растворов.
3. Механизм действия буферных систем: гидрокарбонатной, гемоглобиновой, фосфатной, белковой.
4. Буферная емкость.

5. Объясните, почему большинство буферных систем организма имеет буферную емкость по кислоте больше, чем по основанию
6. Патологические явления: ацидоз и алкалоз
7. Какое химическое равновесие поддерживают в организме буферные системы?
8. Какая буферная система вносит максимальный относительный вклад в поддержание протолитического гомеостаза во внутренней среде эритроцитов?

## ПОЛЯРИМЕТРИЯ

1. Основная задача поляриметрического метода анализа? Какую информацию для фармацевтического анализа несет величина, которая измеряется при помощи поляриметра
2. Сущность поляриметрического метода анализа?
3. Свойства кристаллической решётки пропускать лучи определённого направления?
4. Поляризованный луч – определение? Как способность света к поляризации используется в фармацевтическом анализе?
5. Плоскость поляризации - определение?
6. Плоскость колебания – определение?
7. Классификация веществ и растворов в зависимости от их отношения к поляризованному свету?
8. Дайте определение оптически неактивных веществ? Пример.
9. Дайте определение оптически активные вещества? Пример. Как это свойство веществ используется в фармацевтическом анализе?
10. Основные факторы, указывающие на оптически активные вещества?
11. Типы оптически активных веществ в зависимости от основных факторов?
12. Угол вращения ( $\alpha$ ) – определение?
13. От каких факторов зависит угол вращения ( $\alpha$ )? Написать формулу для расчёта угла вращения?
14. Назначение прибора поляриметра?
15. Основные узлы прибора поляриметра? Их назначение.
16. Оптическая схема поляриметра?
17. Правила пользования и установки поляриметрической кюветы?
18. Оптическая схема поляриметра

## РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

1. Перечислите важнейшие методы количественного анализа?
2. К каким методам анализа относится рефрактометрический метод анализа?
3. На чем основан рефрактометрический метод анализа?
4. Какова точность рефрактометрического анализа?
5. В чем сущность рефрактометрического анализа?
6. Как различить угол падения  $\alpha$  и угол преломления  $\beta$ ?
7. В каком случае происходит полное отражение луча падающего света при переходе из одной среды в другую?
8. Что такое показатель преломления? По какой формуле рассчитывается?
9. Как определяется правильность показаний рефрактометра?
10. Как устанавливается взаимосвязь между концентрацией двухкомпонентного раствора и показателем преломления?
11. Каковы факторы, влияющие на значение показателя преломления?
12. Укажите формулу, учитывающую влияние температуры на показатель преломления, поясните ее.

13. Для каких целей используется рефрактометрия в условиях аптеки и контрольно-аналитической лаборатории?
14. Где находит применение рефрактометрический анализ?

### ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

1. На чем основаны потенциометрические методы анализа?
2. Какая зависимость выражается уравнением Нернста? Поясните смысл входящих в него величин.
3. Что представляют собой электроды I и II рода? Приведите примеры этих электродов.
4. Какие функции выполняют индикаторные электроды и какие – электроды сравнения? Укажите требования, которые к ним предъявляются.
5. Приведите схему установки для потенциометрических измерений.
6. В чем сущность потенциометрического определения pH раствора? Какие индикаторные электроды могут быть использованы для определения pH?
7. Как устроен стеклянный электрод? Как можно определить стандартный потенциал этого электрода? Укажите достоинства и недостатки стеклянного электрода.
8. Каковы основные типы ионоселективных электродов? Как они устроены? Какие имеют характеристики?
9. Укажите достоинства, недостатки и области применения метода прямой потенциометрии.
10. Какие виды потенциометрии используются в анализе и на чем они основаны?

---

### КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

1. Измерение какого свойства лежит в основе кондуктометрического анализа? В каких единицах это свойство измеряется и с помощью каких устройств?
2. Какие свойства в кондуктометрии принято обозначать символами  $\chi$  и  $\lambda$ ?
3. Как практически определяют концентрацию методом прямой кондуктометрии? Почему в основном используется графический путь решения? Какой вид имеет градуировочный график?
4. Какие определения невозможно выполнить методом прямой кондуктометрии: а) определение качества дистиллированной воды; б) содержания натрия и калия в морской воде; в) общего содержания примесей в технической серной кислоте; г) общего содержания солей в минеральных водах? Ответ поясните.
5. Охарактеризуйте основные узлы прибора для кондуктометрического титрования.
6. Изобразите и объясните ход кривой титрования смеси сильной и слабой кислот щелочью (на любом конкретном примере). Как найти объемы, пошедшие на титрование каждого из компонентов?
7. Как находят точку эквивалентности, если на кривой титрования нет четко выраженного излома?
8. Какие из перечисленных достоинств следует отнести к методу кондуктометрического титрования: а) высокая точность; б) высокая чувствительность; в) возможность титрования мутных и окрашенных растворов; г) возможность анализа смесей двух веществ без предварительного разделения; д) возможность титрования в присутствии посторонних электролитов?
9. В чем сущность высокочастотного титрования? Каковы особенности измерительной аппаратуры высокочастотного титрования?
10. Какие виды кондуктометрии используются в анализе?

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики**

**Эталоны тестовых заданий**

по дисциплине «**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ВЕЩЕСТВ**»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы  
специалитета по специальности **33.05.01 Фармация**,  
утвержденной 24.05.2023 г.

для студентов **2 курса**

по специальности **33.05.01 Фармация**

## Оглавление

№	Наименование контролируемого раздела (темы) дисциплины/модуля	Код формируемой компетенции (этапа)	Количество тестов (всего)	стр. с __ по __
1	2	3	4	5
<b>Вид контроля</b>	<b>Текущий контроль успеваемости/Промежуточная аттестация</b>			
	<b>Входной контроль</b>	ОПК-1	<b>20</b>	<b>19-21</b>
<b>1.</b>	<b>Основы количественного анализа</b> <i>-Метод кислотно-основного титрования</i> <i>-Комплексонометрия</i> <i>-Окислительно-восстановительное титрование (перманганатометрия, йодометрия)</i>	ОПК-1	<b>20</b> <b>20</b> <b>20</b> <b>20</b> <b>20</b>	<b>21-23</b> <b>24-26</b> <b>26-29</b> <b>29-31</b> <b>31-34</b>
<b>2.</b>	<b>Методы разделения веществ</b> <i>-Экстракция</i> <i>-Хроматография</i>	ОПК-1	<b>17</b> <b>15</b>	<b>34-36</b> <b>36-39</b>
<b>3.</b>	<b>Свойства буферных растворов</b>	ОПК-1	<b>20</b>	<b>39-42</b>
<b>4.</b>	<b>Физические методы анализа веществ:</b> <i>-Теория индикаторов</i> <i>-Колориметрические методы определения pH растворов.</i> <i>-Растворы ВМС</i> <i>Определение вязкости (вискозиметрический метод)</i> <i>Ареометрический метод</i>	ОПК-1	<b>20</b> <b>15</b>	<b>42-43</b> <b>43-45</b>
<b>5.</b>	<b>Оптические методы анализа веществ</b> <b>Фотометрические:</b> <i>-Теоретические основы спектрофотометрического анализа</i> <i>-Теоретические основы фотометрического метода анализа</i> <i>-Рефрактометрия</i> <i>-Поляриметрия</i>	ОПК-1	<b>24</b> <b>13</b> <b>35</b>	<b>45-48</b> <b>48-50</b> <b>50-53</b>
<b>6.</b>	<b>Электрохимические методы анализа веществ</b> <i>-Потенциометрия</i> <i>-Кондуктометрия</i>	ОПК-1	<b>12</b> <b>6</b>	<b>53-54</b> <b>54-55</b>

## Входной контроль уровня подготовки обучающихся

1. Химическое понятие «моль» показывает:

- a) число атомов вещества;
- +b) число молекул вещества;
- c) количество вещества;
- d) молекулярную массу вещества.

2. Между массой вещества ( $m, \text{г}$ ), количеством вещества ( $n$ , моль) и молярной массой ( $M$ , г/моль) существует соотношение:

- a)  $m = n / M$ ;
- +b)  $n = m / M$ ;
- c)  $M = m \cdot n$ ;
- +d)  $M = n / m$

3. Все вещества данного ряда – сильные электролиты:

- a) NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl, CuCl<sub>2</sub>, AgCl;
- b) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KOH, LiOH;
- +c) HCl, HI, CuSO<sub>4</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>;
- d) H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH.

4. Какова среда водного раствора хлорида натрия?

- +a) нейтральная;
- b) соленая;
- c) кислая;
- d) щелочная.

5. При повышении температуры растворимость твердых веществ в воде, как правило:

- a) изменяется мало;
- +b) повышается;
- c) не изменяется;
- d) понижается.

6. В кислой, щелочной и нейтральной водной среде соответствующие значения водородного показателя (pH):

- a)  $> 7, < 7, = 7$ ;
- +b)  $< 7, > 7, = 7$ ;
- c)  $= 7, > 7, < 7$ ;
- d)  $> 7, = 7, < 7$ .

7. В каком ряду приведены ионы, которые можно легко выделить из раствора методом осаждения?

- a) Fe<sup>3+</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>;
- b) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>;
- +c) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ag<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>;
- +d) Ba<sup>2+</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>.

8. Массовая доля растворенного вещества в растворе ( $\omega$ ), масса растворенного вещества ( $m_B$ ) и масса раствора ( $m$ ) связаны между собой формулой:

- +a)  $\omega = m_B / m \cdot 100$ ;
- b)  $m_B = \omega \cdot m$ ;
- c)  $m_B = \omega / m$ ;

d)  $m = m_{\text{в}} \cdot \omega$ .

9. Молярная концентрация ( $c$ , моль/л), количество растворенного вещества ( $n$ , моль) и объем раствора ( $V$ , л) связаны между собой формулой:

- a)  $n = c / V$ ;
- b)  $n \cdot c = V$ ;
- +c)  $c = n / V$ ;
- d)  $V = c / n$ .

10. При выпаривании 50 г раствора поваренной соли осталось 10 г сухого остатка. Концентрация раствора была

- a) 10%;
- +b) 20%;
- c) 25%;
- d) 50%

11. Реакция этерификации-это реакция между...?

- +a) кислотой и спиртом;
- b) спиртом и альдегидом;
- c) двумя кислотами;
- d) между двумя спиртами.

12. Что образуется в результате восстановления кетонов?

- a) альдегид;
- b) карбоновая кислота;
- c) первичный спирт;
- +d) вторичный спирт

13. К какому классу веществ относится тристеарин?

- a) простые эфиры глицерина и высокомолекулярных кислот
- b) +сложные эфиры глицерина и высокомолекулярных кислот
- c) сложные эфиры глицерина и низкомолекулярных кислот
- d) простые эфиры глицерина и низкомолекулярных кислот

14. Общая формула ароматических углеводов?

- a)  $C_nH_{2n+2}$
- b)  $C_nH_{2n-2}$
- c)  $+C_nH_{2n-6}$
- d)  $C_nH_{2n}$

15. Какой класс органических веществ является межклассовым изомером аминокислот?

- a) карбоновые кислоты
- b) +нитросоединения
- c) амины
- d) сложные эфиры

16. Какая реакция называется реакцией Вагнера?

- a) +окисление этилена до этиленгликоля
- b) окисление ацетилена до этиленгликоля
- c) алкилирование бензола до толуола
- d) восстановление нитробензола до анилина

17. Кумол-это...?

- a) +изопропилбензол
- b) нитротолуол
- c) хлорфенол
- d) 3,5-диметилбензол

18. Реакция получения бутадиев-1,3 - это реакция...?

- a) Фриделя-Крафтса
- b) Вюрца
- c) +Лебедева
- d) Зинина

19. Качественная реакция на пептидную связь-это реакция ...?

- a) ксантопротеиновая
- b) Реакция Фоля
- c) +биуретовая
- d) декарбоксилирования

20. Качественная реакция на фенол - это реакция с ...?

- e) +хлоридом железа (III)
- f) водородом
- g) азотной кислотой
- h) изопропилбензолом

## 1. Основы количественного анализа

1. К химическим методам анализа относятся:

фотометрия  
+ титриметрия  
кулонометрия  
кондуктометрия

2. К физико-химическим методам анализа относятся:

нейтрализация  
комплексометрия  
+ рефрактометрия  
+ эмиссионный спектральный анализ  
+ потенциометрический анализ  
+ поляриметрический анализ

3. В основе метода нейтрализации лежит реакция:

+ кислотно-основного взаимодействия  
окислительно-восстановительная  
осаждения  
комплексобразования

4. Эквивалент – это условная или реальная частица, соответствующая

одному протону  
одному электрону  
+одному однозарядному иону  
всему вышеперечисленному

5. Эквивалент в методах кислотно-основного титрования определяют по соответствию

+одному протону  
одному электрону  
одному однозарядному иону

6. Эквивалент в методах окислительно-восстановительного титрования определяют по соответствию:

одному протону  
+одному электрону  
одному однозарядному иону  
всему вышеперечисленному

7. Молярная концентрация эквивалента вещества – это:

число граммов вещества в 1 литре раствора  
число молей вещества в 1 литре раствора  
число граммов вещества в 1мл раствора  
+число молей-эквивалентов вещества в 1 литре раствора  
отношение массы вещества к массе раствора

8. Молярная концентрация вещества – это:

число граммов вещества в 1 литре раствора  
+ число молей вещества в 1 литре раствора  
число граммов вещества в 1мл раствора  
число молей-эквивалентов вещества в 1 литре раствора

отношение массы вещества к массе раствора

9. Титр раствора – это:

число граммов вещества в 1 литре раствора

число молей вещества в 1 литре раствора

+число граммов вещества в 1мл раствора

число молей-эквивалентов вещества в 1 литре раствора

отношение массы вещества к массе раствора

10. Молярная концентрация эквивалента измеряется в:

г- экв/л

моль-экв/л

безмерная (доли единицы или %)

г/мл

11. Запись «0,89%-ный раствор NaCl» означает, что:

в 100 г раствора содержится 0,89 г NaCl

+ в 100 мл раствора содержится 0,89 г NaCl

в 1 л раствора содержится 0,89 г NaCl

12. Запись «3М раствор глюкозы» означает, что:

+ в 1 л раствора содержится 3 моль глюкозы

в 100 мл раствора содержится 3 моль глюкозы

в 1 кг раствора содержится 3 моль глюкозы

в 100 г раствора содержится 3 моль глюкозы

13. Для приготовления 500г 0,5%-ного раствора NaCl необходимо:

взвесить 0,5 г соли и добавить 100 г дистиллированной воды

взвесить 2,5 г соли и добавить 497,5 г дистиллированной воды

взвесить 50 г соли и добавить 500 г дистиллированной воды

+ взвесить 25 г соли и добавить 475 г дистиллированной воды

14. Для приготовления 50г 20%-ного раствора KCl необходимо:

+ взвесить 10 г соли и добавить 40 г дистиллированной воды

взвесить 20 г соли и добавить 100 г дистиллированной воды

взвесить 20 г соли и добавить 80 г дистиллированной воды

взвесить 0,2 г соли и добавить 49,8 г дистиллированной воды

15. Классификация методов титриметрического анализа основана на:

применении определенного вида индикатора

использовании конкретного способа титрования

+типах реакций, лежащих в основе определения

применении определенного титранта

16. Титриметрический анализ - это:

метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора определяемого вещества

метод качественного анализа, основанный на измерении объема раствора-титранта

+метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом

метод количественного анализа, основанный на измерении массы раствора

17. В основе титриметрического анализа лежит закон:

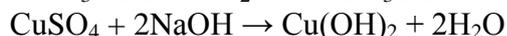
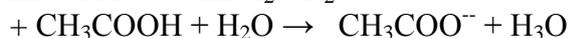
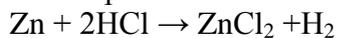
сохранения массы

кратных отношений  
+эквивалентов  
постоянства состава

18. Молярная масса эквивалента  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (г/моль) в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow$  равна:  
98  
+49  
32,67  
196

19. Молярная масса эквивалента  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (г/моль) в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} \rightarrow$  равна:  
98  
49  
+32,67  
196

20. К протолитическим (кисотно-основным реакциям) относятся следующие виды реакций:



### *Метод кислотно - основного титрования*

21. В основе кислотно-основного титрования лежит реакция взаимодействия:

катионов и комплексонов

+ $\text{H}_3\text{O}^+$  и  $\text{OH}^-$

окислителя и восстановителя

восстановителя и окислителя

22. В зависимости от используемого титранта различают следующие типы кислотно-основного титрования:

а)

б)

23. В качестве рабочих растворов в методе нейтрализации используют растворы сильных кислот и оснований:

насыщенные

+стандартные

пересыщенные

концентрированные

24. В методе нейтрализации в качестве рабочих растворов используют растворы оснований:

+ $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$

25. В методе нейтрализации в качестве рабочих растворов используют растворы кислот:

$\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$

+ $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$

26. Окраска индикаторов в методе нейтрализации изменяется в зависимости от :  
температуры  
давления  
+концентрации  $\text{H}_3\text{O}^+$  и  $\text{OH}^-$

27. По теории Оствальда индикаторы:  
вещества, окраска которых меняется в зависимости от изменения величины рН  
вещества изменяющие свет, люминесценцию или образующие осадок при изменении  
концентрации какого-либо компонента в растворе  
+в) такие слабые органические кислоты или основания, у которых неионизированные молекулы  
и ионы имеют различную окраску

28. В методе кислотно-основного титрования скачок титрования зависит от:  
концентрации титруемого раствора;  
+изменения ионной силы раствора в процессе титрования;  
+концентрации титранта и присутствия посторонних веществ в растворе;  
+концентрации титранта и титруемого вещества, константы диссоциации и температуры.

29. Щелочную реакцию среды водного раствора имеют:  
натрия хлорид  
магния сульфат  
+натрия тетраборат  
+натрия гидрокарбонат  
(привести уравнение реакции)

30. Соли каких катионов обуславливают жёсткость воды:  
 $\text{Na}^+$   
+ $\text{Ca}^{2+}$   
+ $\text{Mg}^{2+}$   
 $\text{K}^+$

31. Интервал перехода окраски индикатора – это:  
область концентрации гидроксил-ионов, в пределах которой индикатор разрушается  
область концентрации ионов водорода, в пределах которой окраска индикатора не изменяется  
+область концентрации ионов водорода, в пределах которой глаз способен обнаружить  
изменение в оттенке, вызванное изменением соотношения двух соответствующих форм  
область концентрации ионов водорода, в пределах которой индикатор устойчив

32. Отличие окраски различных форм индикатора зависит от:  
способности молекулярной и ионной форм индикатора поглощать лучи различной длины волн  
+Кд индикатора и рН раствора  
константы кислотности индикатора, которая напрямую связана с рН раствора, в котором он  
находится  
диэлектрической проницаемости среды, в которую был добавлен данный индикатор

33. Какой индикатор можно применить, если скачок титрования находится в пределах рН 3,5-7:  
феноловый красный  
лакмус  
+метиловый красный  
фенолфталеин

34. Для стандартизации раствора HCl используют буру. Это –...  
стандартный образец  
+первичный стандарт  
вторичный стандарт  
химический реагент

35. Стандартный раствор NaOH используют при определении  
щелочности воды  
кислотности хлеба  
+жесткости воды  
карбоната натрия

36. В методе кислотно-основного титрования скачок титрования зависит от:  
концентрации титруемого раствора  
изменения ионной силы раствора в процессе титрования  
+концентрации титранта и присутствия посторонних веществ в растворе  
концентрации титранта и титруемого вещества, константы диссоциации и температуры

37. В каком из перечисленных титрований точка эквивалентности соответствует  $pH = 7$ ?  
 $HNO_3 + NaOH$   
 $HCOOH + NaOH$   
+ $NH_3 + HCl$   
 $a_2CO_3 + HCl$

38. Чему равна концентрация моль/л ионов  $H^+$ , если  $pH = 7$ :  
 $10^{-7}$   
+ $10^{-2}$   
 $10^{-11}$   
1

39. Чему равна концентрация ионов  $H^+$  в водном растворе, если концентрация  $OH^-$  равна  $10^{-5}$  моль/л:  
 $10^{-5}$  моль/л  
5 моль/л  
 $10^{-9}$  моль/л  
+9 моль/л

40. Можно ли определить содержание HCl и  $H_3BO_3$  в смеси титрованием раствором сильного основания в водной среде? С какими индикаторами и в какой последовательности?  
да, лакмус и фенолфталеин  
да, метиловый оранжевый и фенолфталеин  
+да, лакмус и метиловый красный  
нет

### *Комплексометрия*

41. В комплексных соединениях внешняя и внутренняя сферы связаны между собой следующим типом связи:  
+ковалентным  
ионным  
водородным  
металлическим

42. Первичным стандартом для стандартизации раствора трилона Б может быть:

$\text{Na}_2\text{CO}_3$

КОН

+ $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

+ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

43. Какая из предложенных констант является характеристикой комплексных соединений:

+ $K_{\text{нест}}$

Кравн

Кд

Ксольват

44. Соли каких катионов обуславливают жёсткость воды:

$\text{Na}^+$

+ $\text{Ca}^{2+}$

+ $\text{Mg}^{2+}$

$\text{K}^+$

45. При определении жёсткости воды для создания необходимого рН добавляют:

NaOH

+аммиачный буфер

$\text{HNO}_3$

ацетатный буфер

46. Какого цвета комплекс эриохрома чёрного Т с металлами:

синий

+красный

бесцветный

47. Титрантами в методе комплексонометрии могут быть:

+комплексон III

$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_3$

трилон Б

$\text{ZnSO}_4$

динатриевая соль

этилендиаминотетрауксусной кислоты

48. К методам комплексообразования относятся:

+аргентометрия

+меркуриметрия

+комплексонометрия

перманганатометрия

49. При каком рН следует вести титрование  $\text{ZnSO}_4$  трилоном Б с индикатором эриохром чёрный Т:

5-7

1-3

+8-10

11-12

50. К металлохромным индикаторам относятся:

фенолфталеин

+ эриохром чёрный Т

метилоранж

+ кислотный хром тёмно-синий

+пирокатехиновый фиолетовый

+ мурексид

51. В каком соотношении протекает реакция трилона Б с солями металлов:

1:2

зависит от валентности металла

+1: 1

1: 4

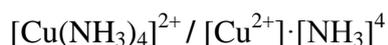
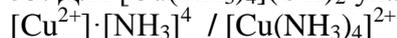
52. Постоянство рН при титровании поддерживают:

медленным титрованием

+буферным раствором

индикатором

53. Для  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$  укажите выражение, определяющее константу устойчивости:



54. Какие соединения можно количественно определить прямым комплексонометрическим методом:

NaCl

+CaCl<sub>2</sub>

+ZnCl<sub>2</sub>

NaOH

BiOH(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

ZnO

55. Состав аммиачного буфера:

NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

NH<sub>4</sub>OH

+NH<sub>4</sub>Cl+ NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O

NH<sub>3</sub>

56. Можно ли готовить раствор титранта трилона Б из х.ч. реактива по точной навеске:

+да

нет

57. Чем обусловлен синий цвет раствора в точке эквивалентности при титровании ZnSO<sub>4</sub> трилоном Б с индикатором кислотный хром чёрный специальный:

+комплексом Zn-индикатор

комплексом Zn-трилон Б

цветом свободного индикатора

окраской трилона Б

58. Важными условиями комплексонометрии являются:

- +отсутствие побочных реакций с ионами металла
- строго определённое значение pH
- контрастный переход окраски индикатора
- наличие катализатора

59. Широкое применение ЭДТА и ее динатриевой соли (трилон Б) в аналитической практике объясняется наличием в них следующих функционально-аналитических группировок:

- карбонильная группа и третичный азот
- оксигруппа и азогруппа
- +карбоксовая группа и третичный азот
- карбоксовая и азогруппа

60. Вычислите жесткость воды, если в 350 мл ее содержится 105 г  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .

- 0,0037 мэкв/мл
- 1,85 мэкв/мл
- +3,70 мэкв/мл
- 0,0019 мэкв/мл

### ***Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия***

61. Какая реакция лежит в основе перманганатометрии:

- кислотно-основная
- + окислительно-восстановительная
- образования осадка
- образование комплекса

62. Какой титрант необходим для количественного определения  $\text{FeSO}_4$  прямым титрованием:

- КОН
- НСI
- +  $\text{KMnO}_4$
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ?

63. Чему равен фактор эквивалентности окислителя в превращении-  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$ :

- а) 1/5
- +б) 1
- в) 1/3
- г) 1/2

64. Какие соединения можно количественно определять перманганатометрически:

- окислители
- $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{NaOH}$  и  $\text{KOH}$
- +восстановители

65. Титрование  $\text{FeSO}_4$  раствором  $\text{KMnO}_4$  проводят:

- + без индикатора
- с катализатором  $\text{SiSO}_4$
- в присутствии  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- с индикатором фенолфталеином

66. Что из перечисленного ниже верно:

$Mn^{2+}$  является катализатором в перманганатометрии

+раствор  $KMnO_4$  является первичным стандартом

окислители методом перманганатометрии определяют обратным способом  
перманганатометрия – безиндикаторный метод

67. Наиболее сильные окислительные свойства  $KMnO_4$  проявляет:

+ в кислой среде

в щелочной среде

в нейтральной среде

в слабощелочной среде

68. Чему равен ф.экв.  $Na_2SO_3$  в реакции:  $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

1

1/5

+1/2

1/3

69. В какой среде титруют  $H_2C_2O_4$  раствором  $KMnO_4$ :

солянокислой

+сернокислой

азотнокислой

нейтральной

70. Чему равен фактор эквивалентности восстановителя в превращении  $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ :

1/5

1

+1/2

1/3

71. Титрант  $KMnO_4$ :

готовят по приблизительной навеске

+стандартизируют по  $Na_2C_2O_4$

процеживают через вату

кипятят и оставляют на несколько дней до стандартизации

72. Количественно определяют  $KMnO_4$  методом перманганатометрии:

+ прямым способом

обратным способом

способом замещения

любым из вышеназванных способов

73. Что из перечисленного ниже верно для перманганатометрии:

+ при недостатке  $H^+$  трудно определить точку эквивалентности

первичным стандартом является бура

индикатором является крахмал

титрантом может быть  $H_2C_2O_4$  и  $KMnO_4$

74. Какие соединения можно определить перманганатометрически:

+Fe

$H_2O_2$

Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
NaOH

75. Чему равен f<sub>экв.</sub> FeSO<sub>4</sub> в реакции: FeSO<sub>4</sub> + KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →

1/2  
+1  
1/5  
1/3

76. Какой индикатор следует использовать при титровании H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> раствором KMnO<sub>4</sub> в среде H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

метилоранж  
фенолфталеин  
крахмал  
+индикатор не нужен

77. Что является катализатором в методе перманганатометрии:

MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>  
Mn<sup>2+</sup>  
+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
MnO<sub>2</sub>

78. Что из перечисленного ниже верно:

+после приготовления раствор KMnO<sub>4</sub> оставляют на некоторое время, затем фильтруют и стандартизируют  
стандартизацию раствора KMnO<sub>4</sub> проводят сразу же после приготовления для подкисления в методе перманганатометрии используют HCl  
растворы KMnO<sub>4</sub> фильтруют через бумажные фильтры

79. Чему равен f экв. NaNO<sub>2</sub> в реакции: NaNO<sub>2</sub> + KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →

1/2  
1/5  
+1  
1/3

80. Чему равен f<sub>экв.</sub> H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в реакции: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →

1/5  
+1  
1/2  
1/3

### *Окислительно-восстановительное титрование. Йодометрия.*

81. В основе редоксиметрии лежит реакция:

+окисления-восстановления  
нейтрализации  
гидролиза  
комплексообразования

82. В йодометрии в качестве индикатора используют:

лакмус

фенолфталеин  
раствор  $\text{KMnO}_4$   
+раствор  $\text{I}_2$

83. Титрантом в йодометрии служит:  
+раствор йода в растворе  $\text{KI}$   
тиосульфат натрия  
щавелевая кислота  
 $\text{KMnO}_4$

84. Выберите вещество для стандартизации титранта  $\text{I}_2$ :  
+ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$   
 $\text{As}_2\text{O}_3$   
 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Zn}$  (метал.)

85. Чему равен фактор эквивалентности окислителя в превращении  $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{Br}^-$ :  
 $\frac{1}{2}$   
+  $\frac{1}{6}$   
1  
 $\frac{1}{5}$

86. Индикаторы метода иодометрии:  
метилоранжевый  
+ крахмал  
фенолфталеин

87. Какой титрант используют при определении йода:  
 $\text{KI}$   
+  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$   
 $\text{NaOH}$   
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

88. Какой способ титрования используют для количественного определения  $\text{H}_2\text{O}_2$  иодометрически:  
прямой  
+обратный  
замещения

89. Какие соединения можно количественно определить иодометрически:  
+  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 $\text{CuCl}_2$   
+ $\text{KMnO}_4$   
 $\text{MgSO}_4$

90. Какой титрант необходим для определения  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  методом прямого титрования:  
+  $\text{I}_2$   
 $\text{KOH}$   
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$   
 $\text{KMnO}_4$

91. Какой титрант необходим для определения йода прямым титрованием:

I<sub>2</sub>  
KOH  
+Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
KMnO<sub>4</sub>

92. Какой индикатор следует использовать при титровании FeSO<sub>4</sub> раствором KMnO<sub>4</sub> в среде H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

метилоранж  
фенолфталеин  
крахмал  
+индикатор не нужен

93. Какой титрант необходим для определения H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> методом заместительного иодометрического титрования:

KMnO<sub>4</sub>  
+I<sub>2</sub>  
Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
KOH

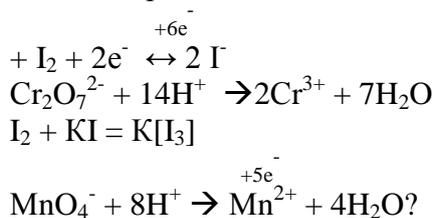
94. По какой формуле рассчитывается молярная масса эквивалента окислителя в реакции H<sub>2</sub>S + I<sub>2</sub> = S + 2I + 2H<sup>+</sup>:

M(H<sub>2</sub>S)  
M(I<sub>2</sub>)  
1/2M(H<sub>2</sub>S)  
+1/2M(I<sub>2</sub>)

95. По какой формуле рассчитывается молярная масса эквивалента восстановителя в реакции H<sub>2</sub>S + I<sub>2</sub> = S + 2I + 2H<sup>+</sup>:

M(H<sub>2</sub>S)  
+M(I<sub>2</sub>)  
1/2M(H<sub>2</sub>S)  
1/2M(I<sub>2</sub>)

96. Какая реакция лежит в основе иодометрии:



97. Чему равен фактор эквивалентности окислителя в превращении NO<sub>3</sub><sup>-</sup> → NO<sub>2</sub><sup>-</sup>:

+1/2  
1/6  
1/5  
1

98. Можно ли иодометрически титровать без индикатора:

+ да  
нет

99. По какой формуле рассчитывается молярная масса эквивалента окислителя в реакции:  $I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow$ :

- M( $I_2$ )
- M( $Na_2S_2O_3$ )
- +1/2M( $I_2$ )
- 1/2M( $Na_2S_2O_3$ )

100. Устойчив ли раствор  $Na_2S_2O_3$  при хранении:

- да
- +нет

## 2. Методы разделения веществ Экстракция

101. Укажите правильное определение понятия “константа распределения”:

- +отношение равновесных концентраций распределяющегося между двумя фазами индивидуального химического соединения
- отношение общих (аналитических) концентраций распределяющегося между двумя фазами индивидуального химического соединения
- отношение активностей индивидуального химического соединения в разных фазах
- отношение равновесной концентрации химического соединения в одной из фаз к общей (аналитической) концентрации того же соединения во второй фазе

102. Укажите правильное определение понятия “фактор разделения”:

- отношение констант распределения разделяемых веществ
- отношение коэффициентов распределения разделяемых веществ
- отношение коэффициентов активности разделяемых веществ в разных фазах
- +отношение активностей разделяемых веществ в разных фазах

103. Если коэффициент распределения ( $D$ ) и соотношение объемов водной и органической фаз при экстракции равны 10, то значение  $R$  будет равно:

- +99
- 1
- 50
- 75

104. Фактор разделения определяется выражением:

- +а)  $D_1/D_2$
- $C_1(o)/C_2(o)$
- $C_2(o)/C_1(b)$
- $C_1(b)/C_2(o)$

105. Экстракция – это процесс распределения вещества между:

- жидкостью и твердой фазой
- газом и жидкостью
- +двумя жидкостями
- жидкостью и газом

162. Константа распределения в процессе экстракции описывается выражением:

- $K_D = [A]_{\text{водн}} / [A]_{\text{орг}}$
- $K_D = \text{порг} / \text{пводн}$

$$K_D = [A]_{\text{орг}} / [A]_{\text{водн}}$$

$$+D = C_{\text{орг}} / C_{\text{водн}}$$

106. Отношение общих концентраций вещества в обеих фазах называют

степень извлечения

коэффициент распределения

+коэффициент разделения

коэффициент концентрирования

107. Условием разделения двух веществ является

$$+S=0$$

$$+K_{D_A} K_{D_B} \leq 1$$

$$R=100\%$$

$$K_D = 100$$

108. Выражение  $R = n_{\text{орг}} / n_{\text{орг}} + n_{\text{водн}} \times 100\%$  характеризует

степень экстракции

+коэффициент распределения

+степень разделения

процент извлечения

109. Укажите соединения, относящиеся к группе экстрагируемых соединений типа ионных ассоциатов, используемые в химическом анализе:



+дитизонат цинка

+ $[SbCl_6]^{3-} \cdot R$ , где R-катион основного красителя метилового фиолетового

110. Приведите основные условия экстрагируемости комплексов катионов металлов с органическими реагентами:

+электронейтральность комплексов

+гидратированность комплексов

координационная насыщенность

низкая температура плавления

111. Укажите соединения, относящиеся к группе экстрагируемых соединений типа ионных ассоциатов, используемые в анализе:



+ $[BF_4]^-$  + родамин В

+ 8 – оксихинолят меди

$[AuCl_4]^-$  + метиловый фиолетовый

112. Экстракция вещества из водной фазы отдельными порциями свежего экстрагента называется:

противоточная

периодическая

+непрерывная

порционная

113. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстрагент":

раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта  
+органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы

составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом

отделенная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта

*114. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракционный реагент".*

раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

водная фаза, содержащая вещества, извлекаемые из экстракта

+составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения

органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы

*115. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстрагент":*

органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы

составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения

отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагируемое из водной фазы вещество

+раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

*116. Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракт":*

органический растворитель в чистом виде, извлекающий вещество из водной фазы

органический растворитель, содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы

+отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество

раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

*117. Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстракт":*

органический растворитель в чистом виде, извлекающий вещество из водной фазы

органический растворитель, содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы

отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество

+раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

### ***Хроматография***

118. Метод хроматографии был открыт

Гейровским,

+ Цветом,

Гей-Люссаком,

Миншуткиным.

119. Хроматография – это метод

разделения,

концентрирования,

маскирования,

+разделения и концентрирования

120. Хроматографические разделения используют в  
количественном анализе  
качественном анализе

+и в качественном и в количественном анализе

121. Все хроматографические методы основаны:

на многократном повторении актов сорбции и десорбции разделяемых веществ

+на различии в скоростях передвижения отдельных компонентов  
смеси в подвижной фазе

на различии в размерах молекул разделяемых веществ

на различии в степени распределения разделяемых веществ между подвижной и стационарной фазами

122. Хроматографические методы классифицируют по:

агрегатному состоянию среды и механизму процесса разделения

агрегатному состоянию и форме проведения хроматографического процесса

механизму процесса разделения и форме проведения хроматографического процесса

+агрегатному состоянию среды, механизму и форме проведения хроматографического процесса  
разделения

123. Установите соответствие между принципом классификации и хроматографическим методом, основанном на нем

а) среда

1) колоночная, капиллярная,

б) механизм разделения

2) газовая, жидкостная,

в) форма проведения

3) молекулярная, ионообменная.

а- 2 б-3 в-1

124. Разделение веществ в жидкостной адсорбционной хроматографии обуславливается  
обратимым обменом ионами,

+различиями адсорбционных свойств компонентов,

различным распределением хроматографируемых веществ между двумя несмешивающимися  
жидкостями,

различной растворимостью компонентов смеси в неподвижной фазе.

125. По механизму взаимодействия сорбента и сорбата различают следующие виды  
хроматографии:

+ионообменная

+аффинная

+гель-фильтрация

тонкослойная

126. Количественно степень распределения разделяемых веществ между стационарной и  
подвижной фазами (коэффициент распределения) выражается:

соотношением скоростей перемещения различных компонентов смеси в подвижной фазе

+соотношением концентраций вещества в стационарной и подвижной фазах

концентрацией вещества только в подвижной фазе

концентрацией вещества только в неподвижной фазе

127. Коэффициент подвижности  $R_f$  равен:

$$R_f = \frac{L}{l}$$

$$+ R_f = \frac{l}{L}$$

$$R_f = \frac{L}{l \cdot t}$$

128. Разделение веществ по степени сродства к растворителю характерно для  
гель-электрофореза  
+бумажной хроматографии  
ультрацентрифугирования

129. Разрушение связей между носителем и осажденным веществом и перевод его в жидкую форму называется:

+адсорбция  
элюция  
фильтрация

130. Тонкослойная хроматография является частным случаем хроматографии:  
бумажной  
+пластиночной  
колоночной

131. Бумажная хроматография относится:  
+распределительной  
колоночной  
капиллярной  
газовой

132. На каком свойстве веществ основана хроматография:  
гидратации  
+сорбции  
осаждении  
элюировании

133. Хроматография, основанная на использовании различий в коэффициентах распределения разделяемых компонентов между подвижной и неподвижной фазами, представляющей собой жидкость, это:

+распределительная хроматография  
ионообменная хроматография  
адсорбционная хроматография  
хемихроматография

134. Хроматография, основанная на использовании неодинаковой способности разделяемых компонентов вступать в специфическое взаимодействие с поверхностью адсорбента - неподвижной фазы – за счет адсорбции, это:

распределительная хроматография  
ионообменная хроматография  
+адсорбционная хроматография  
хемихроматография

135. Хроматография, основанная на использовании неодинаковой способности разделяемых компонентов вступать в специфическое взаимодействие с поверхностью адсорбента - неподвижной фазы – за счет адсорбции, это:

- +распределительная хроматография
- ионообменная хроматография
- адсорбционная хроматография
- хемихроматография

136. По принципу взаимодействия разделяемых компонентов смеси со структурными компонентами неподвижной фазы выделяют хроматографию:

- +афинную
- +распределительную
- тонкослойную
- +колоночную
- препаративную
- осадочную

137. По расположению неподвижной фазы выделяют хроматографию:

- +колоночную
- бумажную
- препаративную
- аналитическую
- +плоскостную

138. По сфере применения выделяют хроматографию:

- осадочную
- +препаративную
- тонкослойную
- распределительную
- +аналитическую
- разделительную

### 3. Свойства буферных растворов

139. Чему равно значение pH буферной смеси, состоящей из 5 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 5 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;  $\text{pK}_a = 4,75$

- 10,3
- +4,75
- 6,3
- 3,8

140. Будет ли поддерживать постоянным значение pH система, состоящая из 5 мл 0,1 М  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  и 5 мл 0,1 М  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , если к ней добавить 1 мл 0,01 М раствора  $\text{NaOH}$ ?

- +да
- нет

141. Укажите, при смешивании каких растворов может образоваться система, обладающая буферным действием:

- $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaCl}$
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH}$
- + $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$

142. Буферные растворы позволяют...

осаждать мешающие ионы  
+поддерживать необходимый рН раствора при добавлении небольших количеств сильных кислот или оснований  
+сохранять нужный рН при разбавлении раствора  
поддерживать необходимый солевой состав раствора

143. При добавлении к кислому буферу небольшого количества сильной кислоты его рН меняется незначительно, т. к. ...

+сильная кислота нейтрализуется солью  
сильная кислота нейтрализуется слабой кислотой  
сильная кислота разбавляется буферным раствором  
сильная кислота нейтрализуется слабым основанием

144. Буферная ёмкость – это ...

количество эквивалентов слабой кислоты или основания, препятствующее изменению рН 1 л буфера

количество мл 0,1 молярных растворов слабой кислоты или слабого основания, изменяющих рН 1 л буфера на единицу

количество мл 0,1 молярных растворов сильной кислоты или основания, изменяющих рН 1 л буфера на единицу

+количество эквивалентов сильной кислоты или основания, вызывающее изменение рН 1 л буфера на единицу

145. При добавлении к кислому буферу немного сильной щёлочи его рН...

не меняется

+незначительно увеличивается

незначительно уменьшается

значительно возрастает

146. Фосфатная буферная система содержит в организме кислотно-основные сопряженные пары:

$\text{H}_3\text{PO}_4$  – кислота,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  – сопряженное основание

+ $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  – кислота,  $\text{HPO}_4^{2-}$  – сопряженное основание

$\text{HPO}_4^{2-}$  – кислота,  $\text{PO}_4^{3-}$  – сопряженное основание

$\text{H}_3\text{PO}_4$  – кислота,  $\text{PO}_4^{3-}$  – сопряженное основание

147. При увеличении концентрации протонов во внутриклеточной жидкости происходит их нейтрализация гидрофосфат-ионами согласно уравнению реакции:  $\text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-} \leftrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$ . При этом рН мочи:

+уменьшается

увеличивается

не изменяется

148. При добавлении NaOH к буферной системе  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ :

активная концентрация ( $\text{NH}_4^+$ ) увеличивается, ( $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) – уменьшается

+активная концентрация ( $\text{NH}_4^+$ ) уменьшается, ( $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) – увеличивается

активность компонентов не изменяются

149. Чему равно значение рН буферной смеси, состоящей из 1 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 9 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;  $\text{pK}_a = 4,75$

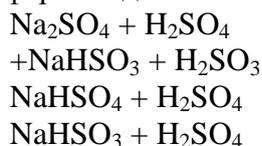
10,3

4,75

6,3

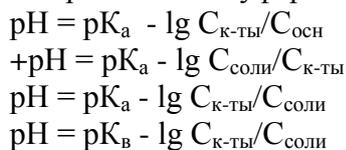
+5,7

150. Укажите, при смешивании каких растворов может образоваться система, обладающая буферным действием:



151. Буферными являются растворы:  
уксусной кислоты и формиата натрия  
+ карбоната натрия и гидрокарбоната калия  
гидрофосфата натрия и гидрокарбоната натрия  
хлорида аммония и сульфата аммония

152. pH кислых буферных растворов выражается зависимостью...



153. При добавлении к щелочному буферу небольшого количества сильной кислоты его pH меняется незначительно, т. к. ...

+ сильная кислота нейтрализуется слабым основанием  
слабое основание нейтрализуется солью  
сильная кислота нейтрализуется солью  
сильная кислота нейтрализуется сильным основанием

154. Какие из перечисленных сопряженных кислотно-основных пар обладают буферными свойствами: а)  $\text{НСО}_3^-/\text{НСО}_3\text{Н}$ ; б)  $\text{СН}_3\text{СОО}^-/\text{СН}_3\text{СОО}\text{Н}$ ; в)  $\text{Сl}^-/\text{НСl}$ ; г)  $\text{НСО}_3^-/\text{СО}_2$ ; д)  $\text{НРО}_4^{2-}/\text{Н}_2\text{РО}_4^-$ ;  
все  
+а, б, г, д  
б, в, г, д  
а, б, в

155. В организме имеет место следующее равновесие:  $\text{H}^+ + \text{НСО}_3^- \leftrightarrow \text{Н}_2\text{СО}_3 \leftrightarrow \text{Н}_2\text{О} + \text{СО}_2$  (плазма)  $\leftrightarrow \text{СО}_2$  (легкие). При гипервентиляции легких:

+щелочной резерв крови уменьшается, pH мочи увеличивается  
щелочной резерв крови уменьшается, pH мочи уменьшается  
щелочной резерв крови увеличивается, pH мочи увеличивается  
щелочной резерв крови увеличивается, pH мочи уменьшается

156. Увеличение щелочных продуктов метаболизма концентрацию  $\text{СО}_2$  в плазме крови:  
увеличивает  
+уменьшает  
не изменяет

157. При добавлении NaOH к буферной системе  $\text{СН}_3\text{СОО}^-/\text{СН}_3\text{СОО}\text{Н}$ :  
активная концентрация ( $\text{СН}_3\text{СОО}\text{Н}$ ) увеличивается, ( $\text{СН}_3\text{СОО}^-$ ) - уменьшается  
+активная концентрация ( $\text{СН}_3\text{СОО}\text{Н}$ ) уменьшается, ( $\text{СН}_3\text{СОО}^-$ ) - увеличивается  
активность компонентов не изменяются

158. При заболеваниях, связанных с нарушением дыхательной функции легких (бронхите, воспалении легких и т.п.) приводящим к увеличению содержания  $\text{СО}_2$  в легких наблюдается:  
+дыхательный ацидоз  
pH не изменяется

дыхательный алкалоз  
метаболический алкалоз

#### 4. Физические методы анализа веществ:

##### *Теория индикаторов. Колориметрические методы определения pH растворов*

159. Сущность колориметрического определения при определении содержания меди в растворе методом стандартных серий сводится к тому, что...

160. Буферный метод определения pH основан ...

161. Чтобы правильно подобрать соответствующий индикатор, а также соответствующую для этого буферную систему, следует...

162. Индикатор подбирается таким образом, чтобы предварительное определенное значение pH раствора ..

163. Каждая буферная система имеет строго определенное значение ..., которое зависит от значения ..... слабого электролита и .....

164. Если интенсивность окраски исследуемого раствора лежит где-то между интенсивностями окраски двух растворов с концентрациями  $C_1$  и  $C_2$ , тогда концентрацию неизвестного раствора определяют как.....

165. Сущность колориметрического определения метода заключается в использовании:

- а) металлоиндикаторов;
- б) кислотно-основных индикаторов;
- в) комплексонометрические

166. Кислотно-основных индикатор, представляют собой ....., изменяющие ..... реакциях .....

167. Изменение соотношения  $HInd$  и  $Ind^-$  сопровождается ....., что позволяет судить ..... и, следовательно, определять .....

168. Визуальные наблюдения и точные измерения pH возможны только .....

169. Зоной перехода окраски индикатора называется ..... (математическое выражение) Чем ... зона перехода окраски, тем ... индикатор.

170. Закон Бугера-Ламберта-Бера выражает .....(математическое выражение)

171. Хромофоры- это..., например:

172. Ауксохромы- это..., например:

173 . Стандартный раствора  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  с титром 0,005000 г/мл должен содержать меди массой равной ....(приведите расчет)

174. Стандартный раствора  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  с титром 0,005000 г/мл и объемом 20 мл должен содержать меди массой равной ... (приведите расчет)

175. Зону перемены окраски определяют по:

- + изменению окраски индикатора
- выделению пузырьков газа
- появлению запаха
- выделению тепла

176. Окраска индикаторов изменяется в зависимости от:

- температуры
- давления
- + концентрации  $\text{H}_3\text{O}^+$  и  $\text{OH}^-$

177. По теории Оствальда индикаторы - :

- вещества, окраска которых меняется в зависимости от изменения величины рН
- вещества изменяющие свет, люминесценцию или образующие осадок при изменении концентрации какого-либо компонента в растворе
- + такие слабые органические кислоты или основания, у которых неионизированные молекулы и ионы имеют различную окраску

178. Зависимость интенсивность окраски раствора от концентрации растворенного окрашенного вещества и толщины слоя раствора определяется:

- ионной теорией Оствальда
- + основным законом колориметрии
- законом эквивалентов

179. Возможные ошибки при колориметрических методах определения рН:

- а)                    б)                    в)                    г)

### ***Растворы ВМС***

180. Укажите формулу Пуазейля:

$$F = \eta \cdot \frac{dv}{dx} \cdot S$$

$$F = 6 \cdot \pi \cdot r \cdot \eta \cdot v$$

$$+ V = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot \Delta p \cdot \tau}{8 \cdot \eta \cdot l}$$

181. Укажите единицу СИ динамической вязкости:

- Н/м
- + Па·с
- Па

182. В вискозиметре используется протекание жидкости по капиллярным трубкам для:

- увеличения скорости течения
- + уменьшения скорости течения
- создания ламинарного течения

183. При нагревании жидкости ее вязкость:

- увеличивается
- не изменяется
- + уменьшается

184. Объемы жидкостей, протекающие за равные промежутки времени по одинаковым капиллярам:

- прямо пропорциональны их вязкости
- +обратно пропорциональны вязкости
- не зависит от вязкости жидкостей

185. Величина, обратная вязкости называется:

- +текучестью
- растекаемостью
- смачиванием

186. С помощью какого прибора можно определить вязкость:

- барометра
- +вискозиметра
- сталагмометра

187. Для расчета вязкости пользуются:

- +формулой Пуазейля
- формулой Генри
- формулой Дальтона

188. На шарик, движущийся в вязкой жидкости, не действует сила:

- тяжести
- +сопротивления
- упругости

189. Кровь является неньютоновской жидкостью, так как:

- ее течение является турбулентным
- +содержит сложные структурированные образования из клеток и белков
- ее течение является ламинарным

190. В вискозиметре Оствальда и медицинском вискозиметре используется протекание жидкости по капиллярным трубкам для:

- уменьшения скорости течения
- увеличения скорости течения
- +создания ламинарного течения

191. Вязкость -:

- прямо пропорциональна площади соприкосновения слоев
- обратно пропорциональна площади соприкасающихся слоев
- +не зависит от площади соприкасающихся слоев

192. При нагревании жидкости ее вязкость:

- увеличивается
- не изменяется
- +уменьшается

193. Укажите свойства, общие как для коллоидных растворов, так и для растворов ВМС:

- +небольшая величина осмотического давления
- гомогенность
- растворы образуются самопроизвольно
- светорассеяние

194. Процесс образования растворов ВМС сопровождается:  
ограниченным набуханием  
+неограниченным набуханием  
уменьшением свободной энергии Гиббса  
увеличением свободной энергии Гиббса

195. Укажите факторы, от которых зависит значение вязкости раствора ВМС:  
+температура  
+концентрация ВМС  
+относительная молекулярная масса полимера  
форма и объем макромолекулы полимера

## 5. Оптические методы анализа веществ

### *Фотометрические:*

196. К физико-химическим методам анализа относятся:  
нейтрализация  
комплексометрия  
+рефрактометрия  
+эмиссионный спектральный анализ  
+потенциометрический анализ  
+поляриметрический анализ

197. Колориметрия относится к:  
количественному методу анализа  
+качественному  
в) гравиметрическому

198. Фотоколориметрия основана на:  
взвешивании вещества  
выявлении запаха  
+поглощении анализируемым раствором полихроматического света

199. Фотоколориметрия действует при:  
хроматическом свете  
+нехроматическом свете

200. Процент погрешности в фотоколориметрии:  
+3%  
5%  
0,2%

201. В фотоколориметрии и колориметрии измеряют:  
+интенсивность света, прошедшего через окрашенный раствор, цвет которого дополняет цвет поглощенного света  
красноту света, прошедшего через окрашенный раствор

202. Соотнесите фотометрические методы анализа с условиями проведения:  
1. спектрофотометрический  
2. фотоколориметрический

- а) окрашенные растворы
  - б) бесцветные растворы
  - в) монохроматический свет
  - г) не монохроматический свет (полихроматический)
  - д) УФ область
  - е) видимая область спектра
  - ж) спектрофотометр
  - з) фотоколориметр
  - и) набор светофильтров
  - к) шкала длин волн
- 1-а,б,в,д,е,ж,к  
2-а,г,е,и

203. Соотнесите следующие определения:

- 1. закон Бугера-Ламберта-Бера
- 2. калибровочный график
- 3. спектр

а) устойчивые химические соединения с повышенными требованиями к качеству

б) графическое изображение зависимости от длины волны падающего на раствор света

в) графическое изображение прямой пропорциональной зависимости оптической плотности от концентрации растворенного вещества

1-в    2- б                    3-а

204. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:

+закон светопоглощения

+закон Бугера – Ламберта - Бера

закон эквивалентов

205. В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:

+фотоэлектроколориметр

пламенный фотометр

+спектрофотометр

206. Закон Бугера – Ламберта – Бера справедлив только для:

+монохроматического излучения

гармонического излучения

хроматического

ломанного излучения

207. На ФЭЖе определяют:

+оптическую плотность;

показатель преломления;

pH раствора

208. Посуда, вставляемая в фотоколориметр называется:

+кювета

цилиндр

колба

209. Кюветы – с нулевым и анализируемым растворами – должны быть:

+совершенно одинаковыми

совершенно разными

210. В фотоколориметрии степень поглощения света окрашенными растворами определяется:  
+визуально  
+при помощи приборов  
вычислениями

211. Вещества, поглощающие часть излучения в пределах длин волн 400-760 нм:  
+окрашены  
прозрачны

212. Зависимость оптической плотности от концентрации выражается:  
+прямой линией  
кривой линией  
гиперболой  
параболой

213. Светофильтр подбирается:  
по желанию  
+в зависимости от длины волны  
в зависимости от количества волн

214. Растворы сравнения это:  
растворы, с точно известной концентрацией  
рабочие растворы  
+растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества

215. Анализируемый раствор сравнивают с:  
любым другим раствором  
+стандартным раствором  
с раствором соли KCl

216. Укажите, какое из нижеперечисленных выражений характеризует связь между коэффициентом пропускания (T, %) и оптической плотностью (A):

$$A = 2 - \ln T$$

$$+A = -\lg T$$

$$A = 2 - \lg T$$

$$A = 2 \cdot \lg T$$

217. Какой фактор не влияет на величину молярного коэффициента поглощения?  
температура  
длина волны проходящего света  
+концентрация раствора  
природа вещества

218. В каких единицах выражается молярный коэффициент поглощения, если концентрация выражена в мг/см<sup>3</sup>:

$$\text{см}^2/\text{мкг}$$

$$+\text{мкг} / \text{см}^2$$

$$\text{см}^{-1} / \text{мкг}$$

$$\text{см}^2 / \text{мкг}$$

219. Укажите, в каких случаях сохраняется линейная зависимость оптической плотности от концентрации:

+состав анализируемого раствора с разбавлением не изменяется  
при разбавлении раствора происходит гидролиз определяемого вещества  
при разбавлении раствора происходит диссоциация определяемого вещества, например,  
 $\text{Fe}(\text{SCN})_3 \leftrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_2 + 3\text{SCN}^-$   
с изменением pH раствора происходит смещение равновесия, например,  
 $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \leftrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ .

220 . Соотнесите узлы приборов, применяемых для анализа по светопоглощению, их назначению:

1. монохроматизатор
2. фотоэлементы и фотоумножители
3. система линз, зеркала линз
4. вольфрамовые лампы накаливания, ртутные и водородные лампы

- а) создание параллельного пучка света, изменение направления
  - б) пропускание излучения с заданной длиной волны
  - в) источники излучения
  - г) прием излучения, преобразование светового потока в фототок
- 1-а 2-г 3-б 4-в

### *Рефрактометрический метод анализа*

221. В основе рефрактометрии лежит явление:

- +преломления луча света
- поляризации луча света
- поглощения света
- дифракции света

222. Показатель преломления зависит от факторов:

- +температура
- +концентрация вещества
- +природа растворителя
- тип прибора

223. Концентрация вещества методом рефрактометрии рассчитывается:

- +по формуле
- по таблице
- по интенсивности окраски
- +по графику

224. Для рефрактометрии по сравнению с титриметрическими методами характерно:

- избирательность
- +экспрессность
- чувствительность
- +экологический фактор

225. Рефрактометрический метод используют:

- для определения концентрации вещества в растворе
- для анализа очень разбавленных растворов
- +для определения чистоты веществ
- +для определения содержания спирта в водно-спиртовых растворах

226. Недостатками рефрактометрического метода анализа :

- +отсутствие избирательности
- сложность процесса измерения показателя преломления
- необходимость значительного количества вещества для анализа
- +низкая чувствительность метода

227. При количественном определении одного из компонентов сложного порошка рефрактометрическим методом в расчетной формуле необходимо учитывать:

- +массу порошка, взятого для анализа
- +массу порошка по прописи
- +количественное содержание других компонентов в процентах
- объемы титрованных растворов

228. При определении концентрации раствора при температуре, отличающейся от 20<sup>0</sup>С на 5-7<sup>0</sup>С, необходимо:

- +термостатировать призмы рефрактометра
- термостатировать растворитель
- +термостатировать исследуемый раствор
- разбавить раствор вдвое

229. Исследуемый раствор, растворитель и рефрактометр должны находиться при одинаковой температуре:

- +10 мин
- 30-40 мин
- 2 ч
- сутки

230. Растворитель и исследуемый раствор наносят на призму рефрактометра в следующих количествах:

- 1 каплю
- +2-3 капли
- 2 мл
- 5 мкл

231. В смеси ингредиентов рефрактометрически количественно определяют :

- + тот, определение которого химическим путем затруднительно
- количество, которого в прописи менее 1%
- +концентрация, которого в исследуемом растворе не менее 3 %
- можно определить все ингредиенты, входящие в лекарственное средство

232. При отсутствии в справочной литературе фактора для компонента, определяемого химическим методом, определении другого компонента необходимо:

- +вместо растворителя взять раствор лекарственного вещества, определяемого химическим методом, той же концентрации, что и в анализируемой смеси и определить его показатель преломления

- +фактор компонента, определяемого химическим путем, установить экспериментально
- использовать формулу
- отказаться от использования рефрактометрического метода

233. Концентрация вещества определяемого химическим путем в формуле, выражается:

- +моль/л
- +процентах
- ppm

+г/мл

234. На показатель преломления не оказывает влияние:  
природа растворителя  
природа растворенного вещества  
+окраска раствора  
температура

### *Поляриметрия*

235. Способность вещества вращать плоскость поляризованного света - это...  
преломление  
отражение  
+ поляризация  
оптическое вращение

236. Поляриметрия - это метод позволяющий определить...  
магнитное поле, излучаемое веществом  
степень поляризации света и величину угла поворота плоскости поляризации  
+концентрацию оптически активного вещества в растворе  
чистоту оптически активного вещества

237. Назовите единицу измерения угла оптического вращения  
радиан  
+градус  
миллиметр  
моль

238. В состав поляриметра входят все части кроме:  
поляризатор  
анализатор  
+рефрактометр  
кювета

239. Для измерения величины угла оптического вращения с целью установки концентрации  
устанавливают нулевую точку при помощи растворителя  
+ раствором вещества наполняют кювету поляриметра  
настраивают базовую линию детектора  
погружают пластинку в камеру с системой растворителей

240. В основе поляриметрического метода лежит явление  
+вращения плоскости поляризованного света  
поглощения света  
дифракции света  
поляризации электрода

241. Удельное вращение - это  
+константа при определенных условиях опыта  
вращение вещества при его нагревании  
+угол вращения плоскости поляризованного света, вызванный слоем  
вещества толщиной в 1 дм при концентрации раствора, равной 1%  
величина концентрации оптически активного вещества

242. Величина удельного вращения зависит от следующих факторов  
длина поляризованной трубки  
концентрация вещества  
+природа анализируемого вещества  
+природа растворителя

243. Удельное вращение измеряется  
+в угловых градусах  
в милливольтгах  
в градусах Кельвина  
безразмерная величина

243. Основными узлами поляриметра являются  
+поляризатор  
кювета  
+ анализатор  
+ окуляр

244. Поляриметрический метод анализа используется  
+ для определения концентрации вещества  
+для установления подлинности  
+ для определения чистоты вещества  
для определения количества влаги

245. В поляриметрии при анализе глюкозы применяют  
вазелиновое масло  
этиловый спирт  
раствор аммиака  
+воду очищенную

246. Поляриметрия основана на явлении:  
а) поглощения электромагнитного спектра  
б) преломления, изменении прямолинейного распространения света при переходе из одной среды в другую  
в) испускания света определенной длины волны  
г+) вращения плоскости поляризации

247. Метод поляриметрии основан на измерении поглощения электромагнитного излучения:  
+да  
нет  
только в случае количественного определения  
только в случае качественного анализа

248. Поляриметрию относят к оптическим методам:  
+да  
нет  
только в случае количественного определения  
только в случае качественного анализа

249. Недостатки метода поляриметрии при количественном анализе  
узкий диапазон определяемых концентраций

большие затраты времени

использование значительных количеств вспомогательных реактивов  
+невозможность работы в области низких и высоких концентраций веществ

250. Для количественного определения лекарственных средств метод поляриметрии наиболее рационален по сравнению с титриметрией

да

+нет

при определении наличия изомеров

при анализе рацематов

251. Поляриметр состоит из следующих основных элементов:

вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, призмы компенсатора, поворотная призма, окуляр.

+осветительное зеркало, светофильтр, поляризатор, кювета для исследуемого раствора, анализатор, объектив, окуляр.

осветительное зеркало, светофильтр, поляризатор, кювета для исследуемого раствора, объектив, окуляр.

осветительное зеркало, вспомогательная откидная призма, основная измерительная призма, конденсатор, поворотная призма, окуляр.

252. Укажите правильную последовательность выполнения анализа на поляриметре:

внесение исследуемого образца в прибор

установка нулевой точки

определение угла вращения исследуемого раствора

подготовка прибора

*г б а в*

253. Причины возникновения погрешностей при проведении поляриметрического анализа

+определение при концентрации веществ менее 5%

определение при длине волны 589,3 нм

+измерение при температуре меньше 20°C

+измерение при температуре больше 20°C

254. В поляриметрическом методе анализа используют поток света:

+а) монохроматический

б) полихроматический

255. Метод поляриметрии используют:

+для качественного определения лекарственных веществ

+для количественного определения лекарственных веществ

+для установления наличия примесей в лекарственных веществах

для определения растворимости лекарственных веществ

256. При поляриметрии используют растворы:

+окрашенные

+бесцветные

+прозрачные

мутные

257. Источником излучения в поляриметрическом методе анализе служит:

+лампа накаливания

водородная лампа  
стержень из карбида кремния  
+солнечный свет

## 6. Электрохимические методы анализа веществ

### *Потенциометрический метод анализа*

258. В основе потенциометрического метода анализа лежит:  
+ измерение потенциала электродов погружённых в раствор  
зависимость между составом вещества и его свойствами  
измерение длины волны

259. Для измерения потенциала электродов необходима система:  
из 3 электродов  
+из 2 электродов  
из 4 электродов

260. Система для измерения электродного потенциала состоит из:  
+индикаторный электрод  
температурный электрод  
+электрод сравнения  
ртутный электрод

261. Индикаторный электрод должен быть:  
не чувствителен к ионам, находящимся в растворе  
+чувствителен к ионам, находящимся в растворе

262. В качестве электрода сравнения используют:  
стеклянный  
ртутный  
+водородный  
каломельный

263. В электрод сравнения для контакта с ионами, добавляют:  
NaOH  
HgCl  
+KCl

264. Потенциометрический метод относится:  
оптическим методам;  
хроматографическим методам;  
+электрохимическим методам.

265. Значение электродного потенциала при погружении металлической пластинки в раствор соли этого металла зависит от:  
+величины заряда катиона металла  
величины заряда аниона соли  
+активности катиона металла в растворе  
+температуры

266. Уравнение для вычисления ОВ потенциала имеет вид:

$$\varphi = \varphi_{\text{ок/в}}^0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{\text{ОКИСЛ}}}{a_{\text{ВОССТ}}}$$

$$\varphi = \varphi_{\text{ок/в}}^0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{\text{ВОССТ}}}{a_{\text{ОКИСЛ}}}$$

+

$$\varphi = \varphi_{\text{ок/в}}^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{\text{ОКИСЛ}}}{a_{\text{ВОССТ}}}$$

$$\varphi = \varphi_{\text{ок/в}}^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{\text{ВОССТ}}}{a_{\text{ОКИСЛ}}}$$

### *Кондуктометрия*

266. Какой физический показатель измеряет кондуктометр?

оптическую плотность

показатель преломления

+ удельную электропроводность

pH

267. Кондуктометрический электрод хранится в насыщенном растворе хлорида калия

+ верно

неверно

268. Прямая кондуктометрия предусматривает построение калибровочного графика. Как кондуктометрируются стандартные растворы?

в порядке уменьшения концентрации определяемого компонента

+ в порядке увеличения концентрации определяемого компонента

в произвольном порядке

269. Различают прямую кондуктометрию и кондуктометрическое титрование

+ верно

неверно

270. В каких единицах измеряется удельная электрическая проводимость?

а) Моль/л

б) Н/м

+ в) См/см

г) Па\*с

271. Какой показатель откладывается по оси абсцисс при построении графика кондуктометрического титрования?

показатель преломления

удельная электрическая проводимость

+ объем прилитого рабочего раствора, мл

эквивалентная проводимость

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики**

**Специальность - 33.05.01 Фармация**

**Курс 1-2**

**Дисциплина «Физико-химические методы анализа веществ»**

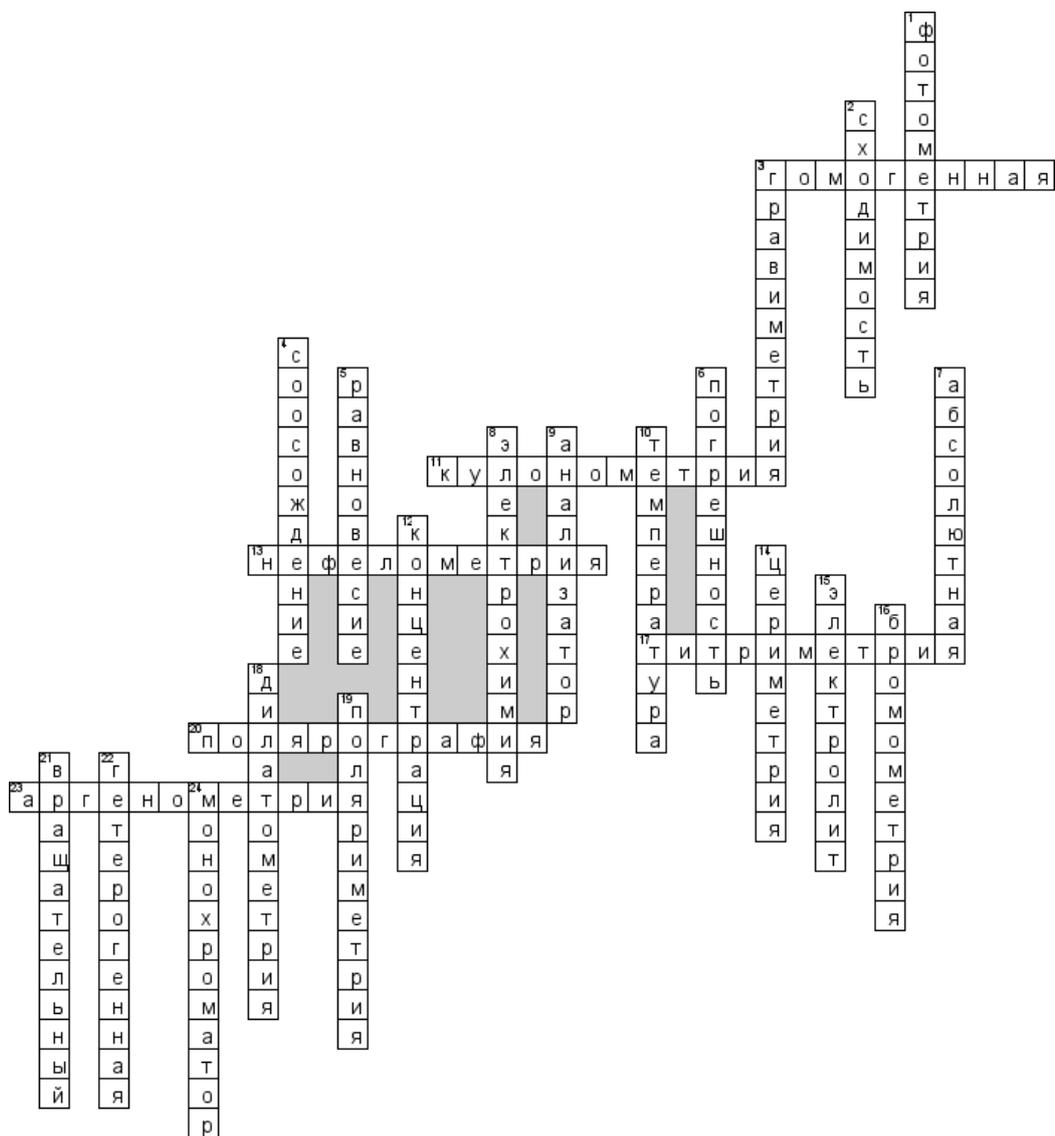
**Деловая игра как форма промежуточной аттестации по химии  
по теме «Методы и средства»**

Дисциплину «Физико-химические методы анализа веществ» студенты изучают на втором курсе. Получение нового знания на основе знания уже имеющегося при помощи его критического анализа, т.е. полученного на первом курсе, и изучая курс аналитической химии, студенты способны к формированию и внедрению новых форм обучения. Так мы решили разнообразить процесс обучения введением такой формы, как деловая игра. Мы задумались, как сделать процесс обучения интересным и занимательным для студентов. Как повысить внимание к проделанной работе и закрепить данный результат?

Целью данного мероприятия было закрепить не только полученные студентами знания, но и попробовать работать в командах. Студентов разделили на две команды. Но количество команд может быть разным. Вначале студентами была подготовлена теоретическая часть, в которой студенты освежили основные аспекты и понятия по данной теме. Затем, одна команда, поочередно с другой, давала ответы только по горизонтали, другая по вертикали. И та команда, которая быстрее и правильно решала кроссворд получила приз в виде дополнительного балла при оценке устного опроса или тестового опроса на следующем занятии.

***По горизонтали***

3. Однородная система, в которой химические и физические характеристики компонентов в любой ее точке постоянны, а если они изменяются, то в непрерывном темпе, без проявления резких скачков.
11. Метод анализа, основанный на измерении количества электричества, израсходованного на электро-превращение (восстановлении или окислении) определяемого вещества при электролизе его раствора.
13. Способ определения концентрации сывороточных белков, включая иммуноглобулин, основан на концепции, что частицы в растворе будут рассеивать свет, проходящий через раствор, а не поглощать свет.
17. Метод количественного/массового анализа, который часто используется в аналитической химии, основанный на измерении объема раствора реактива точно известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом.
20. Вольтамперометрическое измерение, отклик которого определяется только диффузионным переносом массы.
23. Титриметрический метод количественного анализа анионов, образующих малорастворимые соединения или устойчивые комплексы с катионами серебра.



### ***По вертикали***

1. Оптический метод анализа, основанный на поглощении электромагнитного излучения анализируемым веществом.
2. Близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.
3. Метод количественного химического анализа, основанный на точном измерении массы вещества.
4. Это захват примесей осадком микрокомпонента.
5. Состояние химического обратимого процесса, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.
6. Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) Значения.
7. Разность между измеренной и истинной концентрацией с учетом знака.
8. Раздел химической науки, в котором рассматриваются системы и межфазные границы при протекании через них электрического тока, исследуются процессы в проводниках, на электродах и в ионных проводниках.
9. Прибор для определения физико-химических свойств, состава и структуры твердых, жидких и

газообразных веществ.

10. Мера средней кинетической энергии молекул макроскопической системы
12. Величина, количественно характеризующая содержание компонента относительно всей смеси.
14. Метод объемного химического анализа, разработанный Ионом Атанасиу.
15. Расплав или раствор которого проводит электрический ток вследствие диссоциации на ионы, однако само вещество электрический ток не проводит.
16. Метод окислительно-восстановительного титрования, основанный на реакции восстановления бромат-иона.
18. Раздел физики и измерительной техники, изучающий зависимость изменения размеров тела от температуры, давления, электрических и магнитных полей, ионизирующих излучений и т. д.
19. Методы физических исследований, основанные на измерении степени поляризации света и угла поворота плоскости поляризации света при прохождении его через оптически активные вещества.
21. Резкое изменение момента импульса в квантовой физике. Как и все другие свойства квантовой частицы, момент импульса квантован, то есть он может быть равен только определенным дискретным значениям, которые соответствуют различным энергетическим состояниям вращения.
22. Неоднородная система, состоящая из однородных частей (фаз), разделённых поверхностью раздела.
24. Оптическое устройство, которое передает механически выбираемый узкий диапазон длин волн света или другого излучения, выбранного из более широкого диапазона длин волн, доступных на входе.